

社会科学系学生のための非プログラミング型 人工知能・データサイエンス教育実践

宮 本 行 庸

1. はじめに

近年、大学での数理・データサイエンス（以下、DS）・人工知能（以下、AI）教育のプラットフォーム構築が徐々に進行している。一方で、GIGAスクール構想[1]をはじめとする初等・中等教育での情報教育の必修化[2]など、次世代の子供たちが先行してDS教育を学び始めているという現実がある。この世代間ギャップを埋めるための大学でのDS教育の浸透が急務ではあるが、必ずしもプログラミングを習得した学生のみを教育の対象とできている訳ではない。

本稿では、社会科学系学生向けの非プログラミング型データ分析系授業の実践例を示す。いわゆる文系分野の学生は、数学や情報系科目が必ずしも得意ではない、あるいは未習である場合も多く、前提知識レベルをあまり高くは設定できない。実践では、3種類の分析方法を学生に提示し、自身の出来る範囲でデータ分析・考察を行う演習を展開した。学生が自身のスキルレベルを自認し、可能な範囲で満足のいく結果を出すことができるような設定の下で、その結果や効果について考察する。

2. 社会科学系学生へのAI・DS教育

人文・社会科学系大学におけるDS教育については、文献[3][4]のような実践例が報告されている。文献[3]によると、企業で求められている人物像は、高度な技術を駆使したデータサイエンティストのみならず、表計算ソフトを使うように当たり前に分析を行えるビジネス系の「シチズンデータサイエンティスト」との趣旨が見受けられる。本学部においても、このシチズンデータサイエンティストに準じた人材育成を目指し、2023年度より経営情報科学コースをデータサイエンス専攻へと発展的改組する計画を予定している。また、文献[4]では、理系学部を有しないいわゆる文系大学においてリテラシーレベルと応用レベルの2層構造になったデータサイエンス教育の手法と効果について述べられている。

いずれのレベルにおいても、数学をあまり得意としない学生を対象としているところが、本学部の性質と似ている。この取り組みでは、社会科学系のみならず人文科学系の学生も含むため、一般的な傾向としてより数学が得意でないことが想起される。本学においては社会科学系、特にビジネス系の学生を対象とした学生への展開を計画しており、リメディアル教育レベルの数学及びプログラミング系の科目も初年次に配置されている。一方、それらの数理・情報系科目も必修とはなっていないことから、後述の取り組みにおいてはやはり数学やプログラミングの素養や前提知識は一律でないことを想定しながら実践を行っていく必要があると考えられる。

3. 非プログラミング型 AI・DS 教育手法

本章では、社会科学系学生への新たな AI・DS 教育手法の一つとして、非プログラミング型の演習指導法を提案する。以下に、その内容について詳細を述べる。

第1の観点として、データ分析を行うその分析方法である。筆者は数理系寄りではなく AI 系寄りの分析方法を主として展開したため、手法としては以下の3つに集約された。

- ・ 分類
- ・ クラスタリング
- ・ 回帰分析（線形単回帰分析）

まず分類であるが、端的には既知のカテゴリに事例を振り分けてゆく作業であると言える。たとえば、数種類の動物の画像を、犬・猫など類似する画像のグループを形成する過程に相当する。次に、クラスタリングは、こちらも分類と同様に類似性のある事例のグループを形成する作業であるが、その形成過程が分類とは大きく異なる。クラスタリングは教師なし学習に属し、訓練例として既知のカテゴリに属する事例が事前に与えられておらず、前提知識のない状況において類似性のある事例を寄せ集め、結果として形成されたグループ（クラスタ）を後に命名するという手法を採る。最後に回帰分析は、数学的には様々な分析を行える手法とはなっているが、本取り組みでは簡易化のために線形単回帰分析をベースとした相関分析のみを実施対象とした。いずれの分析手法も授業対象期間に簡易的に教授できる範囲にとどまり、詳細について知りたい場合は先行他科目にて学習することを前提としている。

次に、第2の観点として分析ツールに着目した。上記の分析手法はいずれも数学的に定式化されているものであるが、数学の学習時間が相対的に多くはない社会科学学生にとっ

では、その数理的ハードルを下げる方向が望ましい。よって、明に数式等が表れにくい形での分析ツールを好む傾向にある。また、未経験のツールよりも従前慣れ親しんでいるツールを選びがちな傾向も同時に見受けられると考えられる。これらの判断基準より、以下の分析ツールを準備し、授業内で簡易的な使用方法とともに紹介した。

- Google Teachable Machine
- 表計算ツール（Microsoft Excel）
- プログラミング言語 Python

まず、Google Teachable Machine (GTM) [5]である。GTMは内部に機械学習を用いた非プログラミング型のWebサービスで、分類対象となる画像や音声サンプルさえ準備すれば、後はブラウザ上でフルマウスオペレーションで操作が完了するので、初学者にも直感的に理解しやすく、非常に使いやすいツールとなっている（図1）。現在、GTMには画像・音声・ポーズを分類対象とする機能が標準で備わっており、順次拡張の予定となっている。また、非プログラミング型で操作は完了するが、学習モデルをPythonやJavaScriptのコードとして出力することも可能となっている。

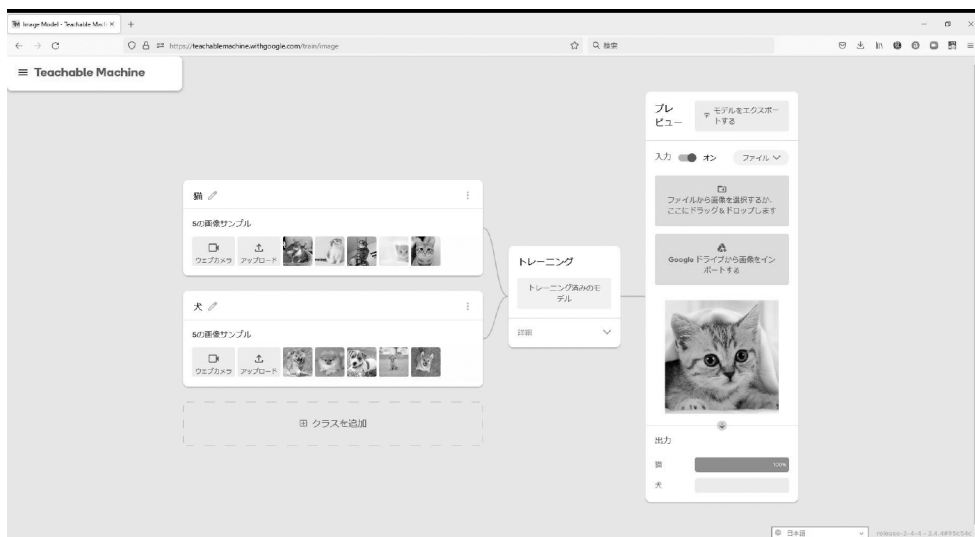


図1 Google Teachable Machine 使用例（猫と犬の画像分類）

次に表計算ツールであるが、学生が事前に経験しているのは主として Microsoft Excel であることが多いため、今回も同ツールを使用した。既知なツールであるとは言いつつも、

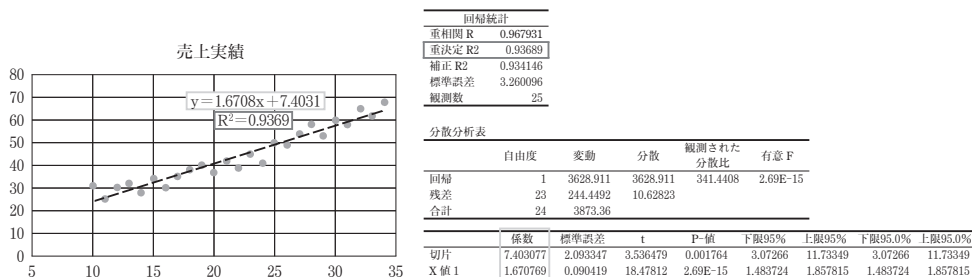


図2 表計算ツール使用例 (気温とビールの売り上げの相関)

その中でも使用経験の少ない追加機能 (アドイン) の分析ツールを用いた (図2)。

最後にプログラミング言語 Python であるが、こちらは本格的にデータ分析に取り組みたい学生用に提示したオプションとなっている。本取り組みの趣旨は非プログラミング型データ分析であるので、特にプログラミングする必然性はないのであるが、当該テーマに興味を持ち、より発展的に取り組みたい学生への先行技術として紹介した (図3)。

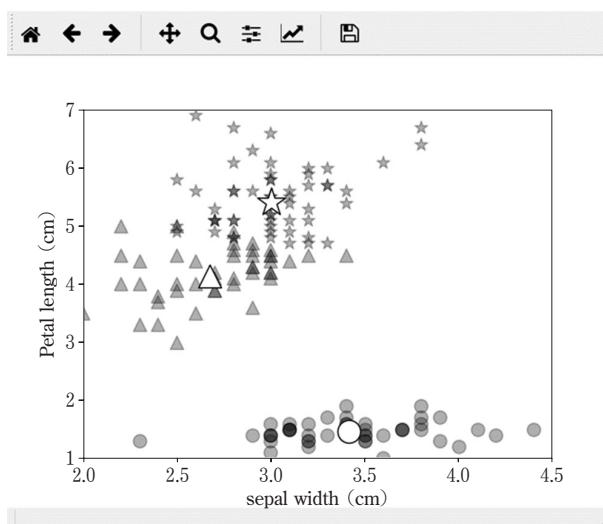


図3 Python 使用例 (3種の物体のクラスタリング)

4. 実践例と考察

本章では、前章までの方針に基づき実際に授業に導入した例とその導入効果について述べる。まず、表1に実践例となる科目設定および受講状況についてまとめる。まず実践時期であるが、2021年度後期とし、週当たりの実施時間は90分1コマとした。実施対象機関

表1 実践例の科目設定・受講状況

実施対象機関	実施時期	時間 / 週	授業形式	年次	履修者数
本学	2021年度後期	90分	演習	2年次	2名
非常勤先	2021年度後期	90分	講義+演習	2年次	30名

は本学及び非常勤先の2大学にて行い、履修者数はそれぞれ2名と30名であった。

次に、表2に当該科目の授業計画を示す。半期15回の授業内容を大きく2分し、各7回で前半・後半の取り組み課題を設定した。また、前半・後半それぞれの最終回に課題発表の場を設定した。以下、前半の課題を課題1、後半の課題を課題2とそれぞれ称することとする。

表2 当該科目の授業計画（シラバス）

週次	内容	週次	内容
第1回	講義ガイダンス	第9回	Pythonによるデータ分析
第2回	人工知能応用体験	第10回	クラスタリング
第3回	分類とクラスタリング	第11回	回帰分析
第4回	GTMによる分類	第12回	課題2演習(1)
第5回	分類	第13回	課題2演習(2)
第6回	課題1演習(1)	第14回	課題2演習(3)・発表
第7回	課題1演習(2)・発表	第15回	総復習
第8回	データ分析基礎	試験	なし

また、演習課題の設定であるが、第3章の手法のうち、課題1についてはGTMを用いた分類を全員に課し、課題2については第3章に述べた分析方法及び分析ツールのいずれの組合せで分析を行ってもよいものとした。また、各演習課題の最終週には発表時間を設けた。以上のような設定において、分析方法及び分析ツールについて自由に選択できる課題2の取り組み状況を提出者数別にまとめ、表3に示す。

表3より、人数としては表計算ツールを用いた回帰分析が分析方法としては圧倒的多数の約83%に達した。理由としては、当該科目以前に慣れ親しんでいる分析ツールを使用するのが最も容易であるとの学生側の判断に至ったと想定される。加えて、講義中で回帰分析の事例として示した「気温とビールの売り上げの相関」の例が理解しやすかったとの意見も散見された。また、課題1の分析結果に満足せず、継続してGTMを用いた分類に取り組む学生も一定量(約17%)存在した。一方で、ごく僅かではあるがプログラミング技術を用いた分析を行っている学生もおり、新たな試みに挑戦する層が存在することも確認

表3 演習課題の取り組み状況 (単位:人)

	GTM	表計算ツール	Python
分類	5	-	0
クラスタリング	-	-	0
回帰分析	-	25(1)※	1

注: ※で示す1名は内数で、Pythonで回帰分析に取り組んだ学生と同一

できた。

両大学とも、当該科目の対象年次は2年次以上となっており、先行するプログラミング系演習授業としてPythonが設定されている。しかしながら、いずれも選択科目であるので、すべての履修者がPythonに関するプログラミング技術を習得している訳ではなく、むしろ先行科目が既習である学生は圧倒的少数であった。当該科目内ではその文法事項のすべてを解説するだけの時間は到底確保できなかったため、実質はその分析ツールの使用方法を説明するにとどまった。しかしながら、当該科目の趣旨は「非プログラミング型データ分析」であるので、プログラミング言語の前提知識なく、ほとんどの学生が既存のツールを用いたデータ分析を達成したことには一定の効果が認められると言える。

分析テーマとしては、分類においては、「アボカドの食べごろ色判定」「アニメキャラクターの見分け方」「グループ歌唱曲における個々人のパート割の解析」などがあった。また、回帰分析においては、「景気とペット飼育数の相関」「競馬における天候とレース結果の相関」「某アニメ番組の視聴率と株価の連動」「警察ドラマ番組の作品数と犯罪件数の相関」などがあった。いずれも、教員側が例示したものには含まれておらず、個々の学生独自の発想に基づくものである。学生自身が日頃より気に留めている事象に対し、分析ツールを与えることによって自発的な学習活動が促されたものと解釈できる。

また、授業最終回にて講義アンケートを独自に実施した。以下にアンケートの質問文及び選択肢を記載し、その集計結果を図4に示す。

質問: この講義を受講して、自身の知識・スキル・能力がついたと思いますか?

- ① とてもそう思う
- ② ややそう思う
- ③ どちらとも言えない
- ④ あまりそう思わない
- ⑤ 全くそう思わない

図4より、質問に対する好評価回答である選択肢①・②を選んだ学生は、本学で100%、

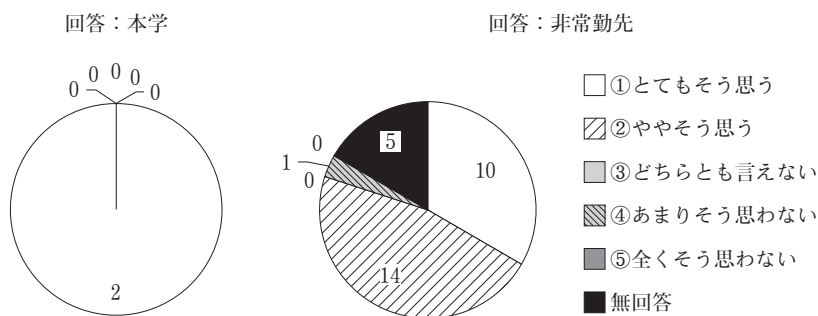


図4 アンケート結果集計（単位：人）

非常勤先で80%（有効回答内では96%）に達している。5点満点の評定平均に換算すると、本学で5.00、非常勤先では4.32と、非常に高い値となる。それぞれの大学の学部は経営学部および現代社会学部であるが、主専攻科目であるいわゆる社会科学系科目に属していない本科目の修得に関し、満足いく結果が出ていると解釈できる。

5. おわりに

本稿では、社会学系学生に対して非プログラミング型のAI・DS教育を施した実践例について述べた。担当した学生からの反応はおおむね好評であり、各自で分析結果をまとめ上げ、最終的には科目内にて発表できるまでの成果を出すことが可能となった。以上の結果より、提案手法による非プログラミング型AI・DS教育プログラムの実践には一定の効果があつたものと評価できる。

今後の展望については、本取り組みのような教育を一部の学生のみならず広く他学部生にも展開していくことが考えられる。現状、筆者担当の科目選択学生ならびにゼミナール所属学生のみが対象となっているが、本取り組み内容は多くの前提知識を必要としない簡素な要素技術で構成されているため、全体への展開が比較的容易であり、学部共通基礎科目の改編等を検討する余地が十分にあると考えられる。今後は、得られた成果を履修希望学生のみならず、リテラシーレベル[6]で学部横断的に展開する俯瞰的な視野を持った取り組みが不可欠であると考えられる。

参考文献

- [1] GIGA スクール構想の実現について、文部科学省公式 Web サイト, https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_00001.htm (2022.7.22最終閲覧)。
- [2] 高等学校情報科に関する特設ページ, 文部科学省公式 Web サイト, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416746.htm, (2022.7.22最終閲覧)。

- [3] 辻智, 人文・社会科学系大学におけるデータサイエンス教育の実践事例, 大学教育と情報, No. 172, pp. 13-18 (2020).
- [4] 増川純一, 辻智, 田村光太郎, 人文・社会科学系大学におけるデータサイエンス教育, 情報処理, Vol. .63, No. 2, pp. d61-d75 (2022).
- [5] Google Teachable Machine, Google LLC, <https://teachablemachine.withgoogle.com/> (2022.7.22最終閲覧).
- [6] 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムモデルカリキュラム (リテラシーレベル): http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model_literacy.html (2022.7.22最終閲覧).